

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-186903

(43)Date of publication of application : 03.07.1992

(51)Int. Cl.

H01Q 13/22

H01P 5/08

H01P 5/12

H01Q 19/06

H01Q 21/08

(21)Application number : 02-314140

(71)Applicant : GOTO NAOHISA

(22)Date of filing : 21.11.1990

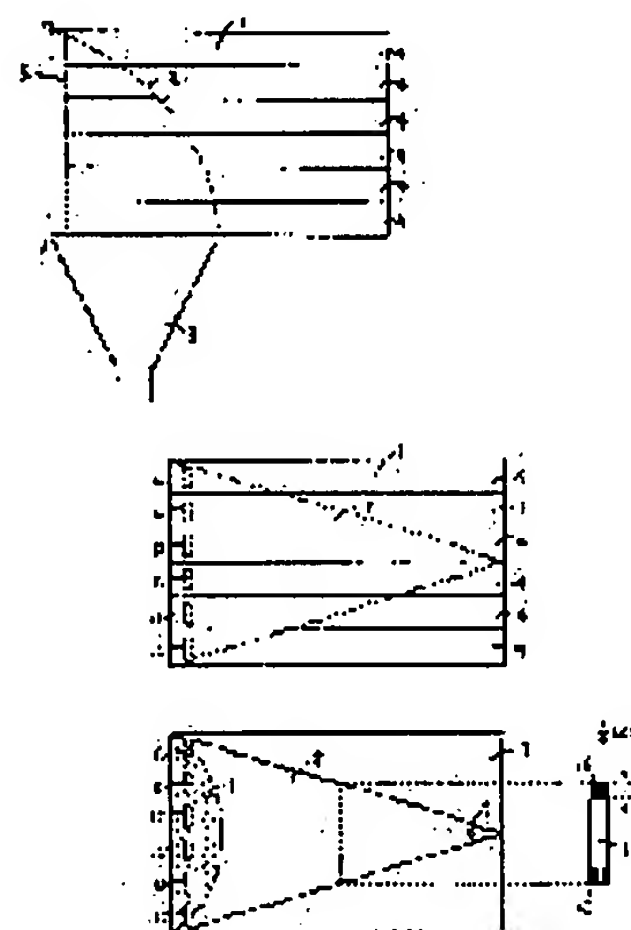
(72)Inventor : GOTO NAOHISA

## (54) WAVEGUIDE SLOT ANTENNA

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the area of the whole antenna small by providing a reflecting mirror and a horn on the lower part of a waveguide array antenna to miniaturize the area of the whole antenna inserting a dielectric electromagnetic lens into a horn instead of using the reflecting mirror.

CONSTITUTION: A radio wave fed to a horn 3 is reflected by a reflecting mirror 2, and reaches an A-A line. The reflecting mirror 2 consists of the parabolic surface and its shape is determined so that the radio wave becomes the same phase by the A-A line, the radio wave passes through a loopback part 5 and turns into the layer on which a waveguide array antenna 1 is placed, and each radiation waveguide 4 is excited by the same phase. In the case a dielectric electromagnetic lens is used, a two-layer structure is formed in order of the waveguide array antenna 1 and a corrugated horn 8 from the upper part, and the radio wave excited by a feed pin 9 is propagated in the corrugated horn 8. In the corrugated horn 8, a dielectric electromagnetic lens 11 of a low loss is inserted in advance, and a shape of the dielectric radio wave lens 11 is determined so that all of each coupling slot 12 for coupling each radiation waveguide 4 and each corrugated horn 8 of the waveguide array antenna 1 are excited by the same phase.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-186903

⑬ Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月3日

H 01 Q 13/22  
H 01 P 5/08  
5/12  
H 01 Q 19/06  
21/08

Z

7741-5J  
7741-5J  
7741-5J  
9067-5J  
7741-5J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 導波管スロット・アンテナ

⑯ 特 願 平2-314140

⑰ 出 願 平2(1990)11月21日

⑱ 発 明 者 後 藤 尚 久 神奈川県川崎市宮前区土橋6丁目15番地1 宮前平バーム  
ハウスA-514

⑲ 出 願 人 後 藤 尚 久 神奈川県川崎市宮前区土橋6丁目15番地1 宮前平バーム  
ハウスA-514

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

導波管スロット・アンテナ

## 2. 特許請求の範囲

(1) それぞれが少なくとも1つの放射用スロットを具備する複数の放射用導波管及び放射導波管を給電する給電回路により構成され、当該給電回路が当該放射用導波管の下部に構成されたホーンと反射鏡からなることを特徴とする導波管スロット・アンテナ。

(2) それぞれが少なくとも1つの放射用スロットを具備する複数の放射用導波管及び放射導波管を給電する給電回路により構成され、当該放射用導波管の下部に構成された誘電体電波レンズが挿入されたホーンによりなる給電回路が、当該放射用導波管をすべて同位相で給電することを特徴とする導波管スロット・アンテナ。

(3) それぞれが少なくとも1つの放射用スロットを具備する複数の放射用導波管及び放射導波管を給電する給電回路により構成され、当該放射

用導波管の下部に構成された誘電体電波レンズが挿入されたホーンによりなる給電回路が、当該放射用導波管の組合うもの同士を逆位相で給電することを特徴とする導波管スロット・アンテナ。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明は、導波管スロット・アンテナ、より具体的には、通信衛星や放送衛星などとの送受信に用いた導波管スロット・アンテナに関する。

## [従来の技術]

軸方向に多数の放射スロットを設けた円錐導波管を軸方向に多数並べた導波管アレイアンテナを、同一平面上に構成されたホーンと反射鏡により送信電波を供給(以下給電と呼ぶ)するものは、公知である。例えば、E.N.T. JONES and J.K. SHIMIZU, "A Wide-Band Transverse-Slot Flush-Mounted Array", IRE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, pp. 401-407, July, 1960 に記載されている。第1図にその上図面を示す。尚、第1図では放射用スロットは省略してある。また、放射用ス

## 特開平4-186903 (2)

ロットの配列については公知であり、種々の文献（例えば、後藤尚久「導波管給電プリントアンテナ」電子情報通信学会信学誌報、A P 89-3）などに記載されている。導波管アレイアンテナ1の一院の同一平面上に、パラボラ面が構成された反射鏡2とホーン3が取り付けられている。ホーン3により給電された電波は、反射鏡2で反射して、導波管アレイアンテナ1の各放射用導波管4、4、…に同位相で給電される。

【発明が解決しようとする課題】

第1図の例では、反射鏡2とホーン3が導波管アレイアンテナ1と同一平面内に構成されているため、反射鏡2とホーン3の面積が、アンテナ全体の面積に占める割合が大きい。また、導波管アレイアンテナ1の各放射用導波管4、4、…を同位相で給電するために、反射鏡2を用いている。

そこで本発明は、反射鏡とホーンを導波管アレイアンテナの下部に構成することによって、アンテナの小型化を行った導波管スロット・アンテナを提示するものである。さらに、反射鏡を用いる

代わりに、ホーンの中に誘電体電波レンズを挿入することによって、給電回路の簡略化を行った導波管スロット・アンテナを提示するものである。

【課題を解決するための手段】

本発明に係る導波管スロット・アンテナは、それぞれが少なくとも1つの放射用スロットを具備する複数の放射用導波管及び放射導波管を給電する給電回路により構成され、当該放射用導波管の下部に構成されたホーンと反射鏡からなる給電回路、または誘電体電波レンズが挿入されたホーンによりなる給電回路が、当該放射用導波管をすべて同位相または隣合うもの同士を逆位相で給電することを特徴とするものである。

【作用】

反射鏡とホーンを導波管アレイアンテナの下部に設けることで、アンテナ全体の面積を小さくすることができる。また、反射鏡を用いる代わりに、誘電体電波レンズをホーンに挿入することによって、給電回路自体も小型にすることができる。

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。尚、以下の説明では、送信アンテナとして用いる場合を例にとって説明するが、勿論、相互定理に従い、受信用アンテナとしても使用できる。

第2図は、本発明の請求範囲(1)に係る一実施例である導波管スロット・アンテナの上面図であり、第1図のA-A線より反射鏡2とホーン3を導波管アレイアンテナ1の下部に折り曲げたものである。尚、第2図では放射用スロットは省略してある。ホーン3に給電された電波は、反射鏡2で反射されて、第2図のA-A線に達する。反射鏡2はパラボラ面であり第2図のA-A線で電波が同位相になるように形状が決定される。そして、第2図のA-A線に達した電波は、折り返し部5を経由し導波管アレイアンテナ1のある層へ回り込み、各放射用導波管4、4、…は同位相で励振されることになる。

第3図は、本発明の請求範囲(1)に係る他の実施例である導波管スロット・アンテナの上面図であり、第4図は側正面図、第5図は俯視図で

ある。第3図は、第2図のB-B線よりホーン3を反射鏡2の下側に折り曲げたものであり、上から導波管アレイアンテナ1、反射鏡2、ホーン3の順で3層構造になっている。尚、第3図では放射用スロットは省略してある。ホーン3に給電された電波は、第3図及び第4図のB-B線に達すると、折り返し部5を経由し反射鏡2のある層へ回り込む。そして、反射鏡2に入射した電波は、第3図及び第5図のA-A線の方に伝播する。反射鏡2はパラボラ面であり第3図及び第5図のA-A線で電波が同位相になるように形状が決定される。第3図及び第5図のA-A線に達した電波は、折り返し部5を経由し導波管アレイアンテナ1のある層へ回り込み、各放射用導波管4、4、…は同位相で励振されることになる。

第6図は、本発明の請求範囲(2)に係る一実施例である導波管スロット・アンテナの上面図、第7図は側下面図である。尚、第6図では放射用スロットは省略してある。第6図は、上から導波管アレイアンテナ1、コルゲートホーン8の順で

## 特開平4-186903(3)

で2層構造になっている。給電ピン9により励振された電波は、コルゲートホーン8内を伝搬する。コルゲートホーン8は、TEM波が基本モードとして伝搬するように高さ1/4波長程度のコルゲート10を有している。また、コルゲートホーン8の中には、低損失の誘電体電波レンズ11が挿入されている。誘電体電波レンズ11の形状は、導波管アレイアンテナ1の各放射用導波管4、4、…とコルゲートホーン8を結合させる一列に並んだ結合スロット12、12、…のすべてが同位相で励振されるように決定される。コルゲートホーン8内を伝搬して結合スロット12、12、…まで達した電波は、結合スロット12、12、…を介して導波管アレイアンテナ1の各放射用導波管4、4、…に同位相で給電される。尚、本実施例では誘電体電波レンズ11を結合スロット12、12、…の上部としているが、上記位相条件を満たすればコルゲートホーン8内部の任意の位置に配置してよい。

第8図は、本発明の請求範囲(3)に係る一実施

例である導波管スロット・アンテナの上面図。…を結合スロット12、12、…の向きに対して平行に設けることで、結合スロット12、12、…の向きに対して平行な磁力線を生じさせ、結合スロット12、12、…と結合させる。

第11図は、本発明の請求範囲(3)に係る他の実施例である導波管スロット・アンテナの上面図。第12図は下面図である。尚、第11図では放射用スロットは省略してある。第8図の例と異なる点は、結合スロット12、12、…を導波管アレイアンテナ1の各放射用導波管4、4、…の管軸と垂直に設けた点である。このとき、結合スロット12、12、…は1/4波長程度の間隔で互い違いに配置する必要がある。これにより、隣合う放射用導波管4、4、…の間で位相で1/2波長の光路差が生じ、逆位相で給電されることになる。

## 〔発明の効果〕

以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、小型で簡易な構造の給電回路を有する導波管スロット・アンテナが安価に提供できる。

実施例である導波管スロット・アンテナの上面図。

第9図は同下面図。第10図は第9図のA-A線での断面図である。尚、第8図では放射用スロットは省略してある。第6図の例と異なる点は、結合スロット12、12、…の配置が異なる点と金属壁13、13、…を設ける点である。結合スロット12、12、…は、一つの結合スロット12、12、…で二本の放射用導波管を互いに逆位相で給電するため、第10図に示すように放射用導波管4、4、…の壁14にあげられている。

第8図の矢印は、導波管アレイアンテナ1の各放射用導波管4、4、…内の磁力線の方角を表している。また、すべての結合スロット12、12、…は同位相で励振される必要がある。金属壁13、13、…は結合スロット12、12、…を励振させるために設ける。金属壁13、13、…が無い場合には、コルゲートホーン8内の磁力線の向きは結合スロット12、12、…の向きに対して垂直になっているので、結合スロット12、12、…は励振されない。そこで、金属壁13、13、…

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の一実施例である導波管スロット・アンテナの上面図である。第2図は本発明の請求範囲(1)に係る一実施例である導波管スロット・アンテナの上面図である。第3図は本発明の請求範囲(1)に係る他の実施例である導波管スロット・アンテナの上面図。第4図は同正面図。第5図は同側面図である。第6図は本発明の請求範囲(2)に係る一実施例である導波管スロット・アンテナの上面図。第7図は同下面図である。第8図は本発明の請求範囲(3)に係る一実施例である導波管スロット・アンテナの上面図。

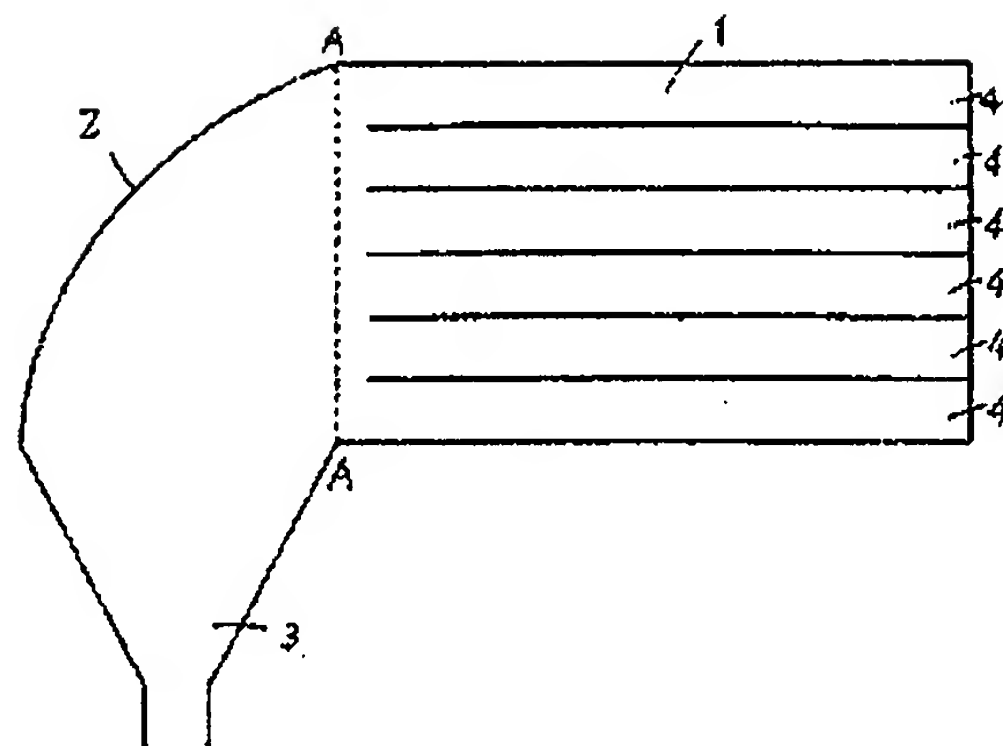
第9図は同下面図。第10図は第9図のA-A線での断面図である。第11図は本発明の請求範囲(3)に係る他の実施例である導波管スロット・アンテナの上面図。第12図は同下面図である。

1：導波管アレイアンテナ、2：反射板、3：ホーン、4：放射用導波管、5、6、7：折り返し部、8：コルゲートホーン、9：給電ピン、10：コルゲート、11：誘電体電波レンズ、12：

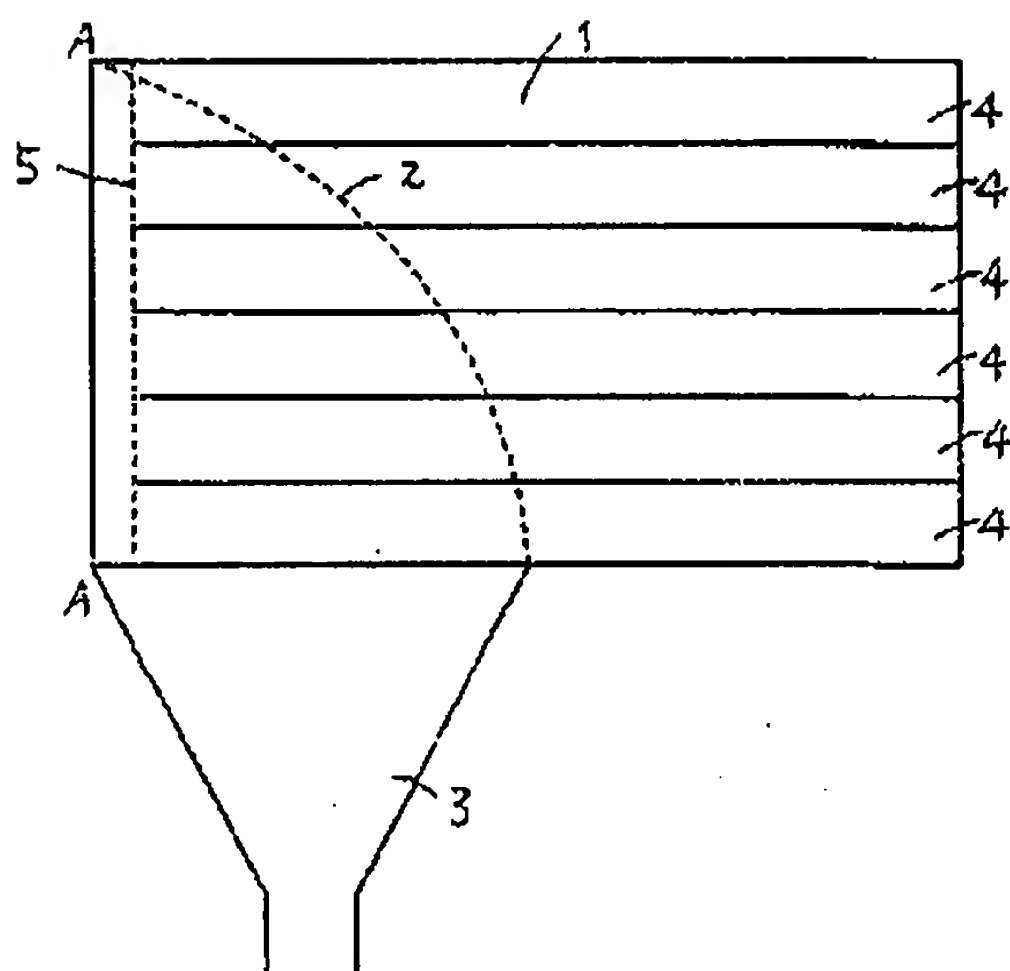
特開平4-186903 (4)

給電スロット、15:金属板、14:放射用導波管の壁、

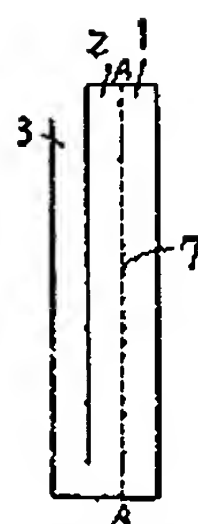
特許出願人 後藤 尚久



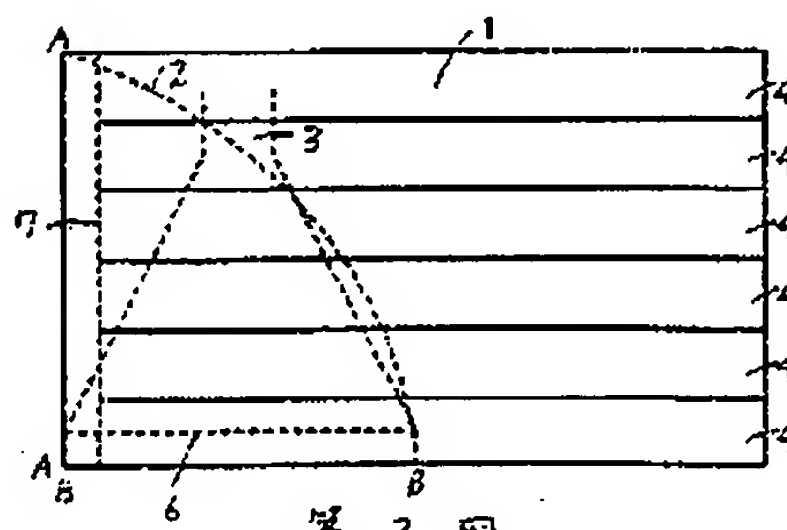
第 1 図



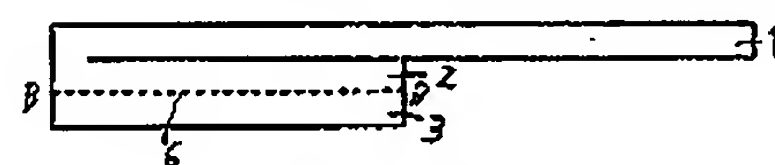
第 2 図



第 3 図

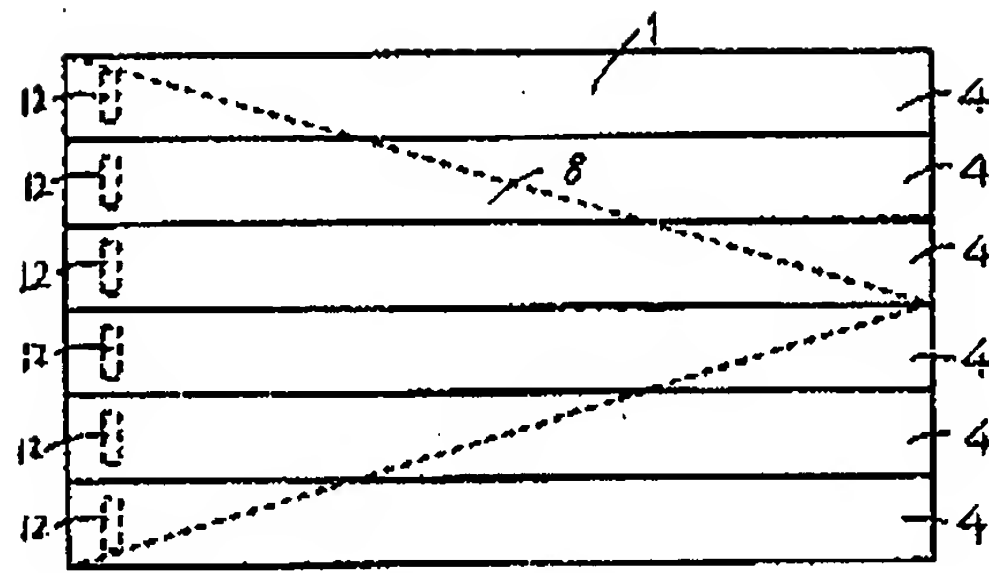


第 4 図

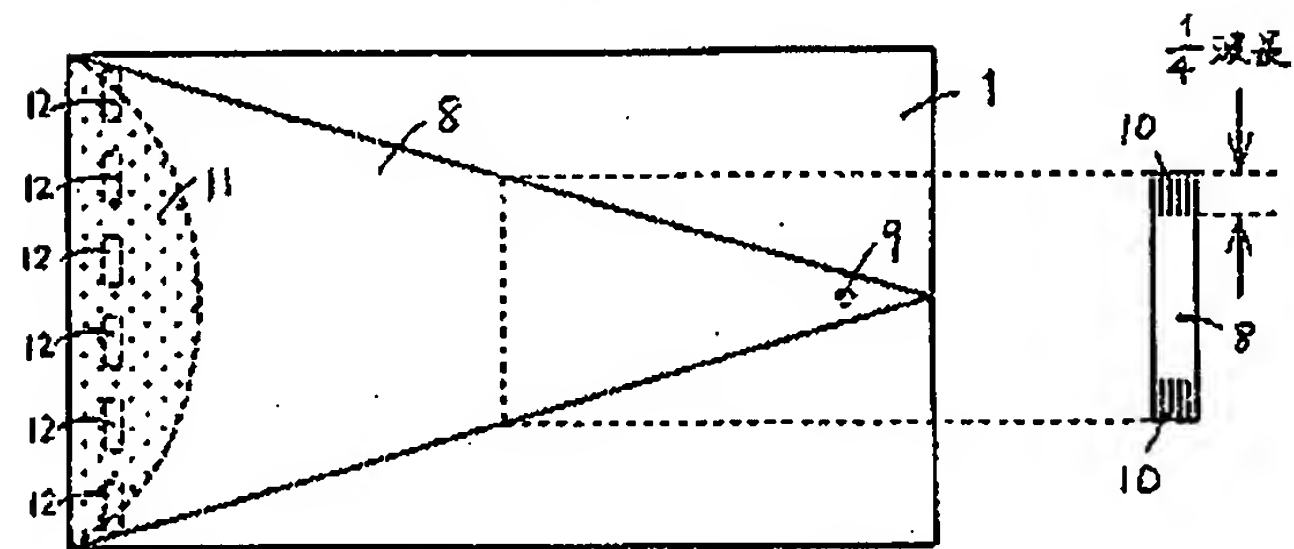


第 5 図

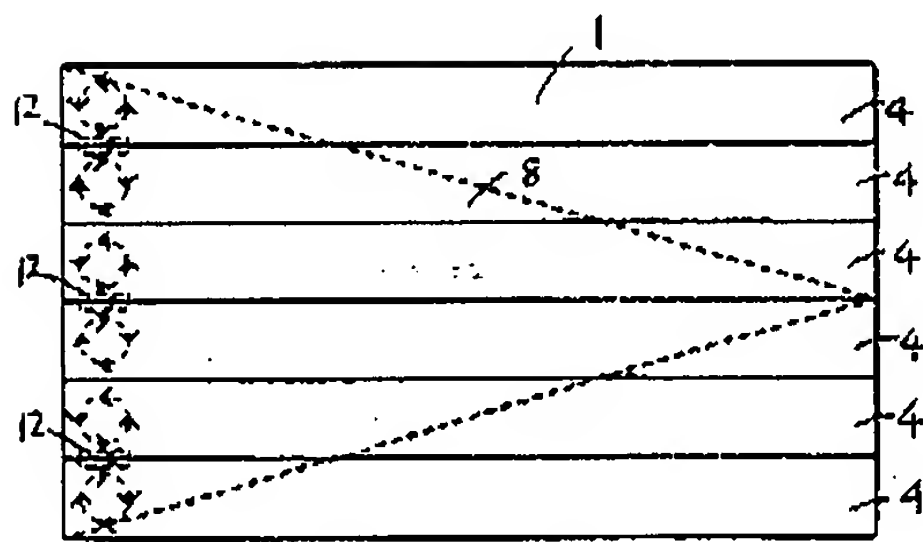
特開平4-186903 (5)



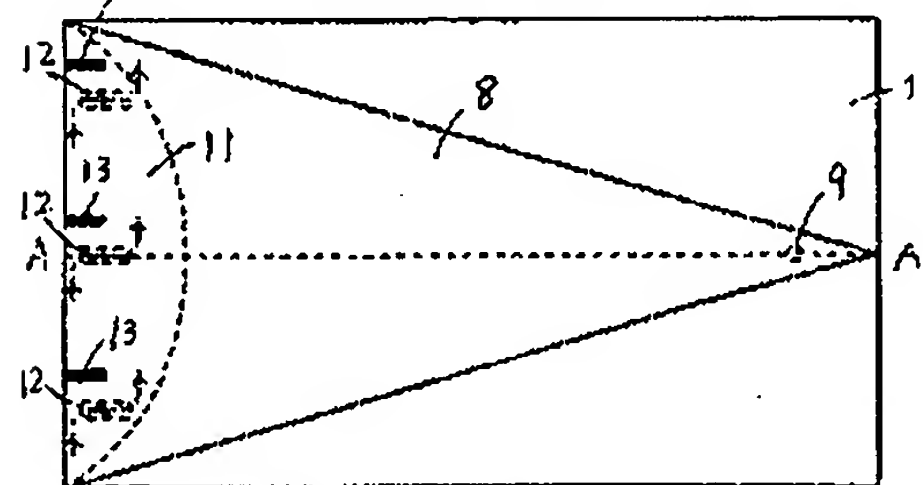
第 6 図



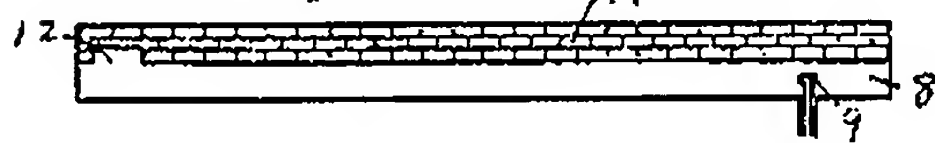
第 7 図



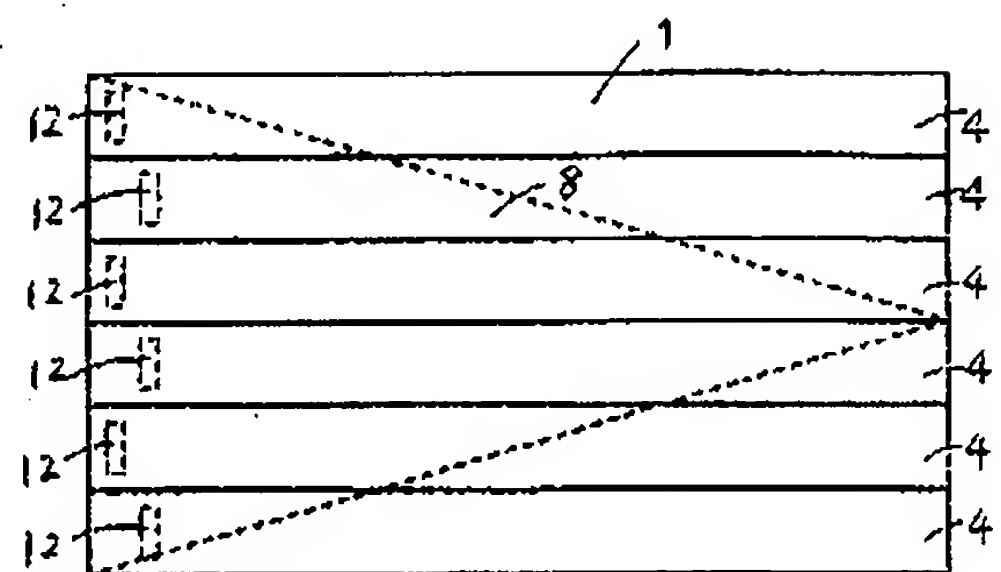
第 8 図



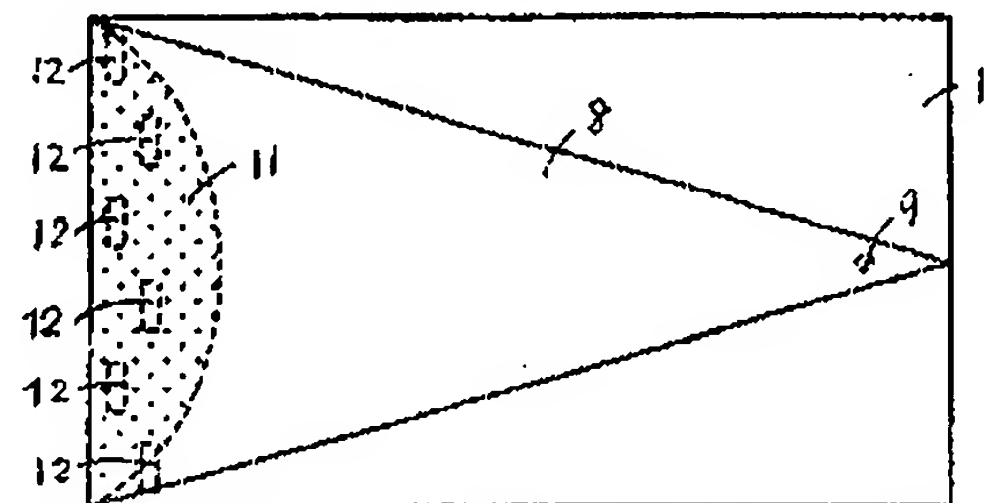
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図